



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 14 822 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
F 01 L 1/18

97

DE 197 14 822 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 14 822.0  
⑯ Anmeldetag: 10. 4. 97  
⑯ Offenlegungstag: 15. 10. 98

⑯ Anmelder:  
INA Wälzlagerring Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑯ Erfinder:  
Wießner, Gerd, 91413 Neustadt, DE; Taubensee,  
Matthias, Dipl.-Ing., 91074 Herzogenaurach, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

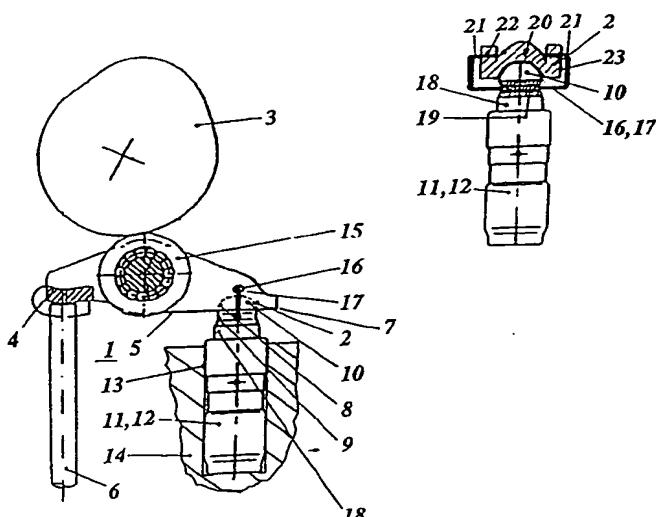
DE 35 00 524 A1  
DE-OS 20 14 941  
DE-GM 18 46 047

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Schlepphebel eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine

⑯ Ein Schlepphebel (2) soll über ein extrem einfach aufgebautes Verbindungsmittel (17) mit einem Kopf (10) eines Abstützelements (11) verbunden werden. Deshalb ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, im Bereich des Kopfes (10) und eines Endes (7) des Schlepphebels (2) eine drahtförmige Klammer (16) anzuordnen. Diese Klammer (16) erstreckt sich quer zu einer Längsachse des Schlepphebels (2) und verläuft einerseits beispielsweise in einer Durchgangsbohrung (19) des Kopfes (10) des Schlepphebels (2) und andererseits in einer Queraussparung (22) des Schlepphebels (2), dessen Seitenflächen (23) umgreifend.

Somit kann der Schlepphebel (2) während seines Betriebes nicht mehr vom Kopf (10) des Abstützelements (11) unerwünscht rutschen.



DE 197 14 822 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Schlepphebel eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, der im Bereich einer nokkenfernen Mantelfläche mit einem Ende auf ein Gaswechselventil einwirkt und mit einem weiteren Ende auf einen Kopf eines in einem Zylinderkopf eingebauten Abstützelements gelagert ist, wobei das weitere Ende des Schlepphebels über ein Verbindungsmittel schwenkbeweglich gegenüber dem Kopf des Schlepphebels lagefixiert ist.

## Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Schlepphebel geht gattungsbildend aus der DE-PS 35 00 524 hervor. Dessen Verbindungsmittel ist dabei als U-förmige Klammer ausgebildet, wobei ein Schenkel der Klammer in Richtung einer Erstreckung des Schlepphebels verläuft. Bei einer vom Schlepphebel durchgeführten Schwenkbewegung, hervorgerufen durch Nockenbeaufschlagung, behindert diese Klammer eine ungehinderte Schwenkbewegung, da Biegearbeit verrichtet werden muß. Dies wirkt sich negativ auf den Gesamtbetrag der Reibleistung des Ventiltriebs aus.

## Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Schlepphebel der vorgenannten Art zu schaffen, bei dem die aufgezeigten Nachteile beseitigt sind und insbesondere mit einfachen Mitteln eine Fixierung des Schlepphebels gegenüber dem Abstützelement geschaffen ist, ohne unnötige Erhöhung der Reibleistung im Ventiltrieb.

## Zusammenfassung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 gelöst, wobei zweckmäßige Konkretisierungen der Erfindung Gegenstand der nachfolgenden Unteransprüche sind.

Dadurch, daß als Verbindungsmittel eine quer zur Längsachse des Schlepphebels verlaufende Klammer angeordnet ist, ist zum einen eine einfache Lagefixierung eines Schlepphebels auf einem Abstützelement geschaffen. Zum anderen behindert diese sich parallel zur Längsachse des Abstützelements erstreckende Klammer nicht mehr wie im gattungsbildend aufgezeigten Stand der Technik die Schwenkbewegung des Schlepphebels. Die Klammer kann aus einfachem metallischen Drahtwerkstoff bzw. auch aus Kunststoff gefertigt sein.

Durch die hier extrem kostengünstig erzielte Lagefixierung des Schlepphebels gegenüber dem Abstützelement kann der Schlepphebel während des Betriebes nicht mehr vom Kopf des Abstützelements in unerwünschter Art und Weise rutschen. Dieses Wegrutschen wird, sofern das Abstützelement hydraulisch ausgelegt ist, begünstigt durch ein unnötig stark zusammengesunkenes Abstützelement. Letztgenanntes Zusammensinken kann beispielsweise durch zu hohe Ölverschäumung oder eine unterbrochene Hydraulikmittelversorgung des Abstützelements hervorgerufen werden. Jedoch ist es auch denkbar, daß eine einen Druckkolben des Abstützelements beaufschlagende Druckfeder defekt ist.

Auch kann es bei Weglassen der hier aufgezeigten erfundungsgemäßen Verbindungsmittel dazu kommen, daß während einer Schlepphebelmontage am Zylinderkopf diese Schlepphebel nicht ordnungsgemäß auf die Köpfe der Abstützelemente aufgesetzt bzw. das beide Schlepphebelenden

vertauscht werden. Zudem besteht bei einem Transport eines fertig vormontierten Zylinderkopfes die Gefahr eines Herabrutschens des auf die Köpfe der Abstützelemente aufgesetzten Schlepphebel, wenn das hier vorgeschlagene Verbindungsmittel nicht eingesetzt wird. Somit kann auch die komplett vormontierte Einheit Schlepphebel-Abstützelement zum Motorenbauer geliefert werden.

In Konkretisierung der Erfindung ist es vorgeschlagen, daß das als Klammer ausgebildete Verbindungsmittel beide Seitenflächen des Schlepphebels umgreift. Jedoch ist auch eine Ausgestaltung denkbar, bei welcher die Klammer nur einseitig eine Seitenfläche des Schlepphebels umfaßt, d. h. quasi halbiert vorliegt.

In Fortbildung der Erfindung ist es zur einfachen Lagefixierung der Klammer vorgeschlagen, im Kopfbereich des Abstützelements wahlweise Sackbohrungen bzw. eine Durchgangsbohrung anzurufen. In die Sackbohrungen können offene Enden einer dann geschlitzt ausgebildeten Klammer gesteckt werden. Der geschlossene Teil der Klammer sollte um den Schlepphebel herum geführt werden und auf dernockenseitigen Mantelfläche des Schlepphebels verlaufen. Selbstverständlich sind die Sackbohrungen bzw. ist die Durchgangsbohrung im Kopf des Schlepphebels so ausgebildet, daß nur mit geringen Hydraulikmittelverlusten zu rechnen ist.

Sollte die Klammer geschlitzt ausgebildet sein, so kann die Klammer auch mit ihren den Schlitz definierenden Enden auf einer nutförmigen Vertiefung der nockenseitigen Mantelfläche des Schlepphebels bzw. in einer Queraussparung wie einer Bohrung dieses Schlepphebels verlaufen.

Denkbar ist an dieser Stelle jede Geometrie des Klammerelements, wichtig ist allein die Anordnung quer zur Längserstreckung des Schlepphebels, um dessen Schwenkbewegung nicht zu behindern. Als Werkstoff für die Klammer ist ein Drahtwerkstoff vorteilhaft. Jedoch ist auch ein Verbundwerkstoff, ein Kunststoff bzw. eine Keramikausbildung o.ä. denkbar.

Vorteilhafterweise besitzt nach der Erfindung die Klammer federnde Eigenschaften, so daß deren Montage erleichtert ist. Gegebenenfalls kann auch vor Erstbefeuерung der Brennkraftmaschine diese Klammer entfernt werden, sofern nicht eine Gefahr eines Herabrutschens des Schlepphebels vom Kopf des Abstützelements durch ein zu starkes Zusammensinken des Abstützelements besteht.

In Fortbildung der Erfindung ist es zwar vorgeschlagen, daß das Abstützelement als hydraulisch wirkendes Element ausgebildet ist, jedoch erweist sich die Erfindung auch bei einer mechanischen Abstützung als sinnvoll. Als Anlagerungsfläche des Schlepphebels gegenüber dem Kopf des Abstützelements ist jede geometrische Form denkbar, sinnvollerweise ist jedoch hier eine kalottenförmige Aufnahme angeordnet, in welcher ein entsprechend kugelförmig ausgestalteter Bereich des Kopfes des Abstützelements verläuft.

Zur weiteren Minimierung der Reibleistung des Ventiltriebs verläuft als Gegenläufer für einen den Schlepphebel im Schwenksinn beaufschlagenden Nocken im Schlepphebel eine Rolle. Diese Rolle ist in vorteilhafter Weise mittels einer Wälzlagierung die auf einem Bolzen verläuft im Schlepphebel befestigt. Vorgesehen ist jedoch auch ein "normaler" Gleitkontakt. Auch muß die Rolle den Schlepphebel nicht überragen, sondern kann bauraumsparend in den Schlepphebel integriert sein.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

Zweckmäßigerweise wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einem Längsschnitt eine schematische Ansicht

eines Schlepphebels mit einem Abstützelement und die

Fig. 2 bis 5 verschiedene Ausgestaltungen des als Klammer ausgebildeten Verbindungsmittels im Bereich zwischen Abstützelement und Schlepphebel, im Querschnitt des Schlepphebels gesehen.

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 zeigt im Querschnitt einen Ventiltrieb 1. Dieser Ventiltrieb 1 besteht aus einem Schlepphebel 2, welcher im Bereich dessen Mitte von einem Nocken 3 im Schwenksinn beaufschlagt wird. An einem Ende 4 einer nockenfernen Mantelfläche 5 wirkt der Schlepphebel 2 auf wenigstens ein Gaswechselventil 6 im Hubsinn ein. Ein weiteres Ende 7 der nockenfernen Mantelfläche 5 besitzt eine (angedeutete) kalottenförmige Aufnahme 8. Über diese kalottenförmige Aufnahme 8 ist der Schlepphebel 2 auf einem kugelförmig ausgebildeten Bereich 9 eines Kopfes 10 eines hier hydraulisch wirkend ausgebildeten Abstützelements 11 abgestützt. Das Abstützelement 11 ist mit seinem Gehäuse 12 ortsfest in einer Bohrung 13 eines Zylinderkopfes 14 eingebaut. Als Nockengegenläufer besitzt der Schlepphebel 2 bei dieser Ausgestaltung eine wälzgelagerte Rolle 15.

Im Profil des Nockens 3 ist eine Hubbewegung für das Gaswechselventil 6 abgelegt, welches sich bei der Drehbewegung des Nockens 3 über die Rolle 15 als Schwenkbewegung auf den Schlepphebel 2 um seinen Aufstandspunkt am weiteren Ende 7 und weiter als Hubbewegung auf das Gaswechselventil 6 in nicht näher zu erläuternden Art und Weise überträgt.

Gleichzeitig ist in Fig. 1 angedeutet, daß der Schlepphebel 2 im Bereich seines weiteren Endes 7 über ein als Klammer 16 ausgebildetes Verbindungsmitte 17 mit dem Abstützelement 11 verbunden ist (siehe auch Beschreibungseinleitung). Auf die verschiedenen Ausgestaltungen der Klammer 16 soll nachfolgend eingegangen werden:

Wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die Klammer 16 als dünnwandiges Drahtelement gefertigt. Der Kopf 10 des Abstützelements 11, hier integraler Bestandteil eines nicht näher zu erläuternden Druckkolbens 18 des hydraulisch ausgebildeten Abstützelements 11, besitzt eine Durchgangsbohrung 19. Durch diese Durchgangsbohrung 19 ist in Fig. 2 die Klammer 16 gesteckt. Dabei besitzt die Klammer 16 gleichzeitig einen Schlitz 20. Den Schlitz 20 definieren nach innen gebogene Enden 21 der Klammer 16. Diese Enden 21 sind in Fig. 2 in beispielsweise als Bohrungen ausgebildeten Queraussparungen 22 des Schlepphebels 2 gesteckt.

Wichtig ist es in diesem Zusammenhang noch, daß die Klammer 16 mit ihrer Längsebene quer zu einer Längsachse des Schlepphebels 2 und gleichzeitig parallel zu einer Längsachse des Abstützelements 11 verläuft.

Somit ist eine extrem einfache Verbindmöglichkeit eines Schlepphebels 2 mit einem Abstützelement 11 geschaffen, ohne daß es zu den beschreibungseinleitend näher genannten Nachteile kommt. Die Klammer 16 behindert in keiner Art und Weise die Schwenkbewegung des Schlepphebels 2.

Wie aus Fig. 2 zusätzlich ersichtlich, erstreckt sich die Klammer 16 an beiden Seitenflächen 23 des Schlepphebels 2. Denkbar ist jedoch auch eine vereinfachte Gestaltung, bei welcher die Klammer 16 nur eine Seitenfläche 23 umgreift und somit in etwa als U-förmiger Bügel hergestellt ist.

Fig. 3 offenbart eine ähnliche Ausgestaltung wie Fig. 2. Hier jedoch sind die Enden 21 der mit dem Schlitz 20 versehenen Klammer 16 entweder auf einer nockenseitigen Mantelfläche 24 des Schlepphebels 2 gelagert bzw. verlaufen in einer nutförmigen Vertiefung 25 (nur angedeutet) der nockenseitigen Mantelfläche 24. Die Bohrung für die Klammer

16 im Abstützelement 11 ist zwar wiederum als Durchgangsbohrung 19 gefertigt, denkbar ist es an dieser Stelle jedoch auch, die Klammer 16 zu teilen, so daß zwei Klammern 16 mit je einem Ende 21 (siehe auch Fig. 4, 5) in eine 5 als Sackbohrung 26 ausgebildeten Bohrung in den Kopf 10 des Abstützelements 11 eingreifen.

Die Fig. 4 zeigt eine ellipsenförmig ausgebildete Klammer 16. Diese ist mit ihren Enden 21 in die Sackbohrung 26 des Kopfes 10 des Abstützelements 11 gesteckt und übergreift eine nockenseitige Mantelfläche 24 des Schlepphebels 2. Diese Ausgestaltung zeichnet sich durch ihre extrem einfache Ausbildung aus.

Die Fig. 5 zeigt eine ähnliche Ausgestaltung wie Fig. 4, nur ist die Klammer 16 rechteckförmig gestaltet und besitzt im Bereich der nockenseitigen Mantelfläche 24 des Schlepphebels 2 eine Wicklung 27. Mit dieser Wicklung 27, welche der Klammer 16 besonders gute federnde Eigenschaften verleiht, ist die Klammer 16 unmittelbar auf der nockenseitigen Stirnfläche 24 positioniert.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Ventiltrieb
- 2 Schlepphebel
- 3 Nocken
- 4 Ende
- 5 nockenferne Mantelfläche
- 6 Gaswechselventil
- 7 Ende
- 8 Aufnahme
- 9 Bereich
- 10 Kopf
- 11 Abstützelement
- 12 Gehäuse
- 13 Bohrung
- 14 Zylinderkopf
- 15 Rolle
- 16 Klammer
- 17 Verbindungsmitte
- 18 Druckkolben
- 19 Durchgangsbohrung
- 20 Schlitz
- 21 Ende
- 22 Queraussparung
- 23 Seitenfläche
- 24 nockenseitige Mantelfläche
- 25 Vertiefung
- 26 Sackbohrung
- 27 Wicklung

#### Patentansprüche

1. Schlepphebel (2) eines Ventiltriebs (1) einer Brennkraftmaschine, welcher Schlepphebel (2) im Bereich einer nockenfernen Mantelfläche (5) mit einem Ende (4) auf ein Gaswechselventil (6) einwirkt und mit einem weiteren Ende (7) auf einem Kopf (10) eines in einen Zylinderkopf (14) eingebauten Abstützelements (11) gelagert ist, wobei das weitere Ende (7) des Schlepphebels (2) über ein Verbindungsmitte (17) schwenkbeweglich gegenüber dem Kopf (10) des Schlepphebels (11) lagefixiert ist, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Verbindungsmitte (17) als dünnwandige und wahlweise mit einem Schlitz (20) versehene Klammer (16) gefertigt ist, welche Klammer (16) mit ihrer Längsebene quer zu einer Längsachse des Schlepphebels (2) und wahlweise paral-

lel zu einer Längsachse des Abstützelements (11) verläuft,

- daß im Kopf (10) des Abstützelements (11) wenigstens eine quer zur Längsachse des Schlepphebels (2) sich erstreckende Bohrung appliziert ist, in welche Bohrung (19, 26) die Klammer (16) mit einem Teilabschnitt gesteckt ist und
- daß ein weiterer Abschnitt der Klammer (16), eine Seitenfläche (23) des Schlepphebels (2) umgreifend, in einer Queraussparung (22) bzw. unmittelbar auf einer nockenseitigen Mantelfläche (24) des Schlepphebels (2) verläuft.

2. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (16) beide Seitenflächen (23) des Schlepphebels (2) umgreift. 15

3. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung im Kopf (10) des Abstützelements (11) als Sackbohrung (26) gefertigt ist.

4. Schlepphebel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sackbohrung (26) beidseitig des Schlepphebels (11) angeordnet ist, wobei durch den Schlitz (20) der Klammer (16) gebildete Enden (21) in den Sackbohrungen (26) verlaufen. 20

5. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung im Kopf (10) des Abstützelements (11) als Durchgangsbohrung (19) gefertigt ist. 25

6. Schlepphebel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (16) vollständig durch die Durchgangsbohrung (19) gesteckt ist, wobei durch den Schlitz (20) der Klammer (16) gebildete Enden (21) in 30 den Queraussparungen (22) bzw. unmittelbar auf einer nockenseitigen Mantelfläche (24) des Schlepphebels (2) verlaufen.

7. Schlepphebel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Queraussparungen (22) des Schlepphebels (2) als Durchgangs- oder Sackbohrungen bzw. nutförmige Vertiefungen (25) hergestellt sind. 35

8. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (16) zumindest entlang ihrer Längsebene federnd ausgelegt ist. 40

9. Schlepphebel nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (16) aus einem metallischen Drahtwerkstoff gefertigt ist.

10. Schlepphebel nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (16) aus Kunststoff gebildet ist. 45

11. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein die nockenseitige Mantelfläche (24) des Schlepphebels (2) umgreifender Abschnitt der Klammer (16) wenigstens eine sich auf der nockenseitigen Mantelfläche (24) abstützende Wicklung (27) besitzt. 50

12. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (11) hydraulisch wirkend ausgelegt ist, wobei dessen Kopf (10) integraler Bestandteil eines axial beweglichen Druckkolbens (18) ist. 55

13. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Ende (7) des Schlepphebels (2) eine kalottenförmige Aufnahme (8) zur Abstützung auf einem zu der Aufnahme (8) komplementär ausgestalteten Bereich (9) des Kopfes (10) aufweist. 60

14. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Schlepphebel (2) eine diesen überragende und bevorzugt wälzgelagerte Rolle (15) 65 als Gegenläufer für zumindest einen Nocken (3) einer

Nockenwelle eingebaut ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

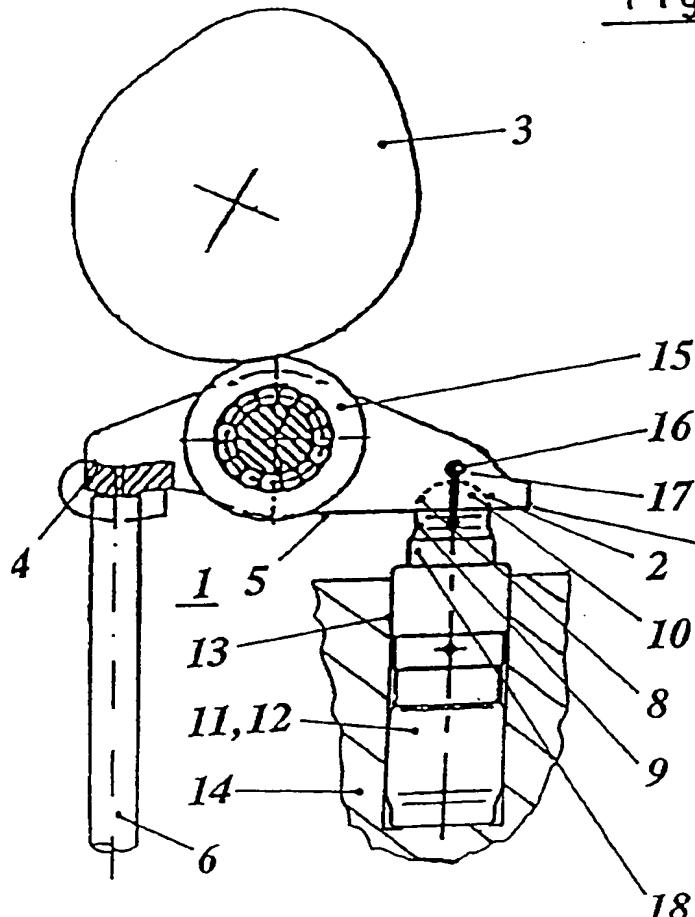


Fig. 2

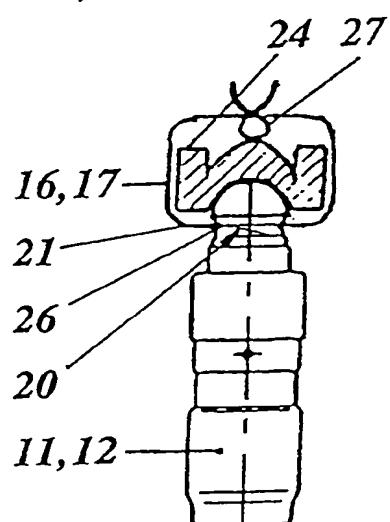
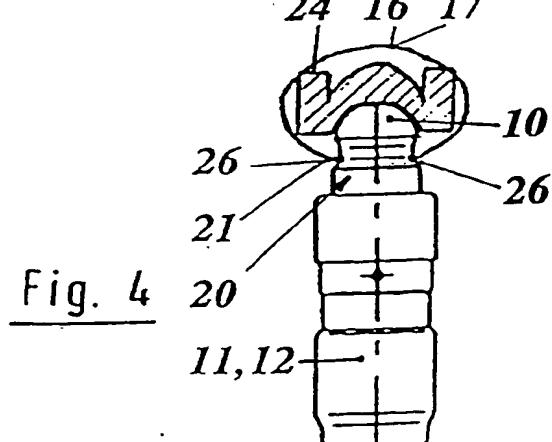
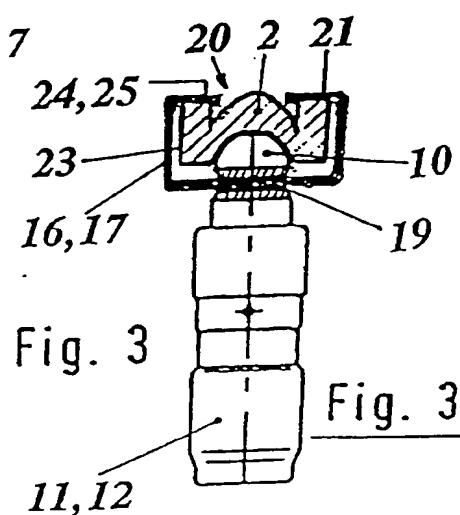
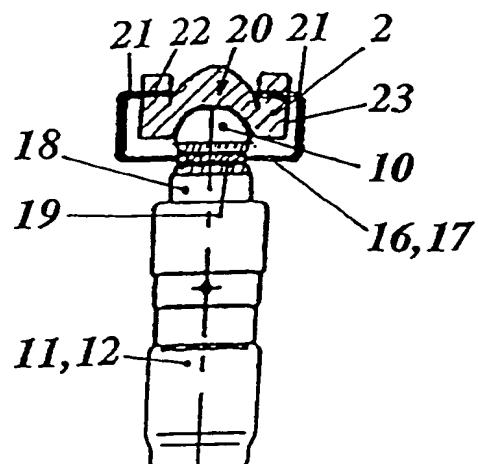


Fig. 5